

PN - JP60114407 A 19850620  
 PD - 1985-06-20  
 PR - JP19830220996 19831124  
 OPD - 1983-11-24  
 TI - DRILL  
 IN - DOI YOSHIO; FUKAGAWA HIDEO; MORI YOSHIKATSU  
 PA - SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES  
 EC - B23B51/02  
 IC - B23B51/02

TI - Drill for steel or cast iron - has cutting edge (partly) coated with titanium (carbo)nitride, carbide or alumina (J5 20.6.85)  
 PR - JP19830220996 19831124  
 PN - JP61058246B B 19861210 DW198701 006pp  
 PA - (SUME ) SUMITOMO ELECTRIC IND CO  
 IC - B23B51/02  
 AB - J86058246 Drill has core thickness 25-35% of dia. of drill and rake angle of -5 degrees to positive angle in radial direction of drill. Part or entire of cutting edge is covered with TiN, TiC, TCn or Al2O3.  
 - Used for boring steel bars, etc. (J60114407-A)  
 OPD - 1983-11-24  
 AN - 1987-004992 [01]

PN - JP60114407 A 19850620  
 PD - 1985-06-20  
 AP - JP19830220996 19831124  
 IN - MORI YOSHIKATSU; others: 02  
 PA - SUMITOMO DENKI KOGYO KK  
 TI - DRILL  
 AB - PURPOSE: To improve strength, cutting resistance and wear-tightness by specifying the relative distance among a radial direction rake angle, a cutting edge and a groove wall in a direct view shape of thickness of core, groove width ratio and cutting edge tip and by coating the cutting edge with a specific material layer in a drill made of super hard material for drilling on such as cast iron.  
 - CONSTITUTION: The thickness of a core C is made 25-35% of the drill diameter and the groove width ratio B/A is made 4-8/10, and a cutting edge end face direct view shape on the outer circumference which is 2/3 out of the drill diameter is connected by a straight line or concave curve so that a rake angle in the radial direction becomes -5 deg.C to plus. And the cutting edge of 2/3 out of the drill diameter is made a standard in the cutting edge tip direct view shape and when a vertical line is risen on the datum line from the outer circumference of the groove wall, the distance I2 between the vertical line and the outer circumference of the cutting edge is made 47% or less of the drill diameter D. And all or a portion of the cutting edge 1 is coated with a thin film of TiC, TiCN, Al2O3 etc. Then strength, cutting resistance and wear-tightness of the drill can be improved.  
 B23B51/02

DIRECT AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-114407

⑬ Int.Cl.  
B 23 B 51/02識別記号  
厅内整理番号  
7528-3C

⑭ 公開 昭和60年(1985)6月20日

審査請求 有 発明の数 1 (全 12 頁)

⑮ 発明の名称 ドリル

⑯ 特願 昭58-220996  
⑰ 出願 昭58(1983)11月24日

⑱ 発明者 森 良 克 伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑲ 発明者 土肥 嘉夫 伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑳ 発明者 深河 秀夫 伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

㉑ 出願人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 代理人 弁理士 和田 昭

## 明細書

## 1. 発明の名称

ドリル

## 2. 特許請求の範囲

(1) 超硬質材料製のドリルにおいて、芯厚はドリル直径の 25~35%、溝巾比は 0.4~0.8:1、切刃端面直視形状の半径方向すくい角は少なくともドリル直径の 2/3 より外側においては -5°~ 正、切刃端面直視形状におけるドリル直径より少なくとも 2/3 より外側の切刃を基準線として溝壁の外周部より該基準線へ垂線をたてたと仮定したとき、その垂線と切刃外周部の距離がドリル直径の 47% 以下であり、かつ切刃部の一部または全部が TiN、TiC、TiCN または Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の 1 種またはそれ以上が直接または他の層を介して被覆されてなることを特徴とするドリル。

(2) 芯厚部よりドリル外周部に至る部分の切刃端面直視形状を少なくともドリル直径の 2/3 より外側の切刃部分の半径方向のすくい角が 0°~ 正になるように凹曲線で結ばれてなることを特徴とす

る特許請求の範囲第(1)項記載のドリル。

(3) 外径部のマージンを切刃位置に設けるとともに、切刃の反対側にも設けたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項または第(2)項記載のドリル。

(4) 被覆された切刃部の一端は少なくともすくい面、マージンであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項、第(2)項または第(3)項記載のドリル。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

本発明は鋼鉄、あるいは鋼材料等の穴あけ加工に用いるドリル、特に素材に超硬合金を使用した超硬ドリルに関する。

## (ロ) 従来技術とその問題点

一般鋼材や鍛鉄などの穿孔作業には従来より高速度鋼製のドリルが使用されてきたが穿孔作業の高能率化が強く要求されだした昨今は、ドリルの回転数を高めてその要求に応えるケースが増えており、それにともなって耐摩耗性に優れる超硬合金をドリル材料として使用することが多くなってきた。しかしながら超硬合金は高速度鋼に比べて

抗折力に劣るなど強度的に満足のいく材料ではないために用途が規定されると共に、切削抵抗、摩耗の面でも必ずしも充分のものではなかった。

(ハ) 問題点を解決するための手段及び実施例、効果。

本発明は上記問題点を解消しようとするものである。即ち、ドリルの強度はそのねじれ剛性と曲げ剛性によって左右されるが、その強さの要因となるのは芯厚と、溝巾比である。第1図にその値を変化させた時のねじれ剛性の値を示している。ねじれ剛性比は溝がない円形断面を100%としてその値との比率で示している。第1図からも明らかのように芯厚を厚くしかつ溝巾比を小さくしたものがその強度は向上する。しかしながら第2図に示す従来のドリル形状で芯厚を厚くし、溝巾比を小さくしただけでは切削抵抗（トルク、スラスト）が大巾に増加するだけでなく切りくずの排出も困難で芯厚、溝巾比はおのずと限界があり、一般的には芯厚はドリル径の15～23%、溝巾比は1～1.3:1にとられていた。第2図中

- 3 -

をドリル直径の47%以下に近づけたことを第1の特徴とする。第2の特徴は少なくともドリル直径の2/3より外周部の切端面直視形状のすくい角が-5°～正になるように凹曲線で結ぶことを特徴とし、第3に切刃部の一部または全部を溝端で被覆したことを特徴とする。また付加的には外径部のマージンを切刃位置に設けるとともに、切刃の反対側にも設けたことをも特徴としている。芯厚をドリル直径の25%以下とした場合にはねじれ剛性が不足するとともに、35%を越えると切りくずの排出が悪くなる。また溝巾比0.4～0.8:1の範囲外にした場合には切りくずのかールや折断がうまくいかない。またすくい角が-5°以下では切削抵抗が高くなり、剛性不足を示す。範囲としては-5°～正が適しているが、望ましくは0～20°の範囲とすることでさらに切れ味がよくなる。

第9図、第10図は本発明における被覆層の効果を示すもので、ドリル径12mmの本発明形状のドリルにおいて、切刃部を被覆したもの。再研

B: Aが溝巾比でありCは芯厚を示す。切削抵抗の増大の1因は第2図に示す、切刃1の半径方向の任意の位置どの点であっても半径方向のすくい角θ1が負であることによる。また負の位置にあってそれと相対する溝壁との相対距離（第2図中Eで示す）は当然のことながら大きくなり第3図に示すように排出される切りくず2は完全に溝壁に当らない場合もおこり、加工された穴壁にも及ぶことがある。3は切りくずの当接部を示す。

本発明はかかる問題点を解決するためになされたものである。即ち超硬質材料製のドリルにおいて芯厚をドリル直徑の25～35%、溝巾比を0.4～0.8:1にするとともに、少なくともドリル直徑の2/3より外周部の切刃端面直視形状を半径方向のすくい角が-5°～正になるように直線または凹曲線で結び、切刃と相対する溝壁との相対距離即ち切刃先端直視形状において、ドリル直徑の少なくとも2/3より外側の切刃を基準線として、溝刃の外周部より該基準線へ垂線をたてたと仮定した時、その垂線と切端外周部の距離

- 4 -

離して先端端面側の被覆層がないもの・、被覆層が全くないものの3種類により、S48CHs 220材をV=50mm/分で穴あけ加工した結果を比較図示したものである。図により了解される様に被覆層を設けたものは、切削力が抑えられ摩耗も少ない。被覆層はイオンプレーティング法や化学蒸着法によって緻密に薄層が形成される。

第11図は半径方向のすくい角を正にしたことによる切れ味の良さと切刃と相対する溝壁との相対距離を近づけたことによる切入の差を比較した図で、本発明のAにおいて切りくず11が小さく折曲げられ、穴壁12に当たらず、穴壁を傷つけることはないが、B、Cと距離が大きくなるにつれて大きくなり、穴壁に当り、また大きく切断されるので排出もスムーズでない。また、従来のドリルの先端角は一般に118～130°で、この場合すくい角は負となる。本発明においては先端角は135～145°ですくい角は-5°～正となる。正に大きい方がトルク減少効果が大きいが、過ぎると、刃先の強度が低下する。

従つて、切れ味と強度の両面より $0\sim20^\circ$ が好ましい。

なお、芯厚が約30%であれば切刃Cの長さは第12図に示す様に $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ になる。従って切刃Cの $\frac{1}{2}$ 以上が正のすくい角であれば充分な効果を発揮するので、少なくともドリル直径の $\frac{2}{3}$ より外側との前記条件を設けたのである。なお本発明と従来ドリルとの形状の対比を明確にするため、

第13図及び第1表を記載する。

表 1

	芯厚	溝巾比	すくい角	相対距離
従 来	15%*	1 : 1	- 8.5°	0.48 × D
	23%	"	- 17°	"
技 術	15%	1.3 : 1	- 8.5°	0.58 × D
	23%	"	- 17°	0.6 × D
本	25%	0.8 : 1	- 5°	0.47 × D
	"	"	0°	0.42 × D
	"	"	+ 10°	0.31 × D
特	35%	0.4 : 1	- 5°	0.23 × D
	"	"	0°	0.18 × D
許	"	"	+ 10°	0.11 × D

\* 芯厚はドリル径のり%を表わす。

以上の構成とすることにより以下の効果を得ることができる。

- (1) 第1図に示したように大巾にねじれ剛性が向上する。また曲げ剛性についても同様である。
  - (2) 第6図は被削材がS50C, H<sub>B</sub> 240, 切削速度50 m/minでφ8.5のドリルを用いた

- 7 -

- 8 -

例であるが、本発明で得たドリルは従来ドリルに近いトルク、スラストであり半径方向のすくい角が負である従来型ドリルで芯厚大、溝巾比を大としたドリルに較べれば格段の低下を示している。

(3) ドリルの外周部での切刃と溝壁との相対距離を近づけたことにより切りくずの切断排出がドリル溝穴内だけでおこなえるようになり排出性が向上する。第4図、第5図に示した実施例は半径方向のすくい角が $0^\circ$ の場合であるが、第7図には従来ドリルと逆に $\theta_1$ が正のすくい角をもった例を示している。その効果は前述した効果をさらに高める。また第8図には切刃の形状がドリル外周部で $-5^\circ$ ～正となるような凹曲線状に形成されたものを示している。この場合切りくずの生成はより長い切刃で分担されるためスムーズにおこなわれ、かつ切刃長が長くなるため切刃の単位長さ当たりの仕事量が減り、耐磨耗性の向上が可能となる。

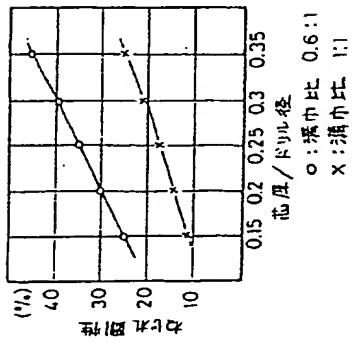
また第7図にはダブルマージン即ちマージン部4.5を持った実施例を示しているが、この結果穴精度が向上するだけでなく外周2番部へ切りく

すの流入を防止し、切削がスムーズにおこなえる。然して、これらの効果は切刃が TiCN, TiC, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等薄膜によって被覆されていることにより、より効果的に発揮され超硬質合金の利点が十二分に生かされる。

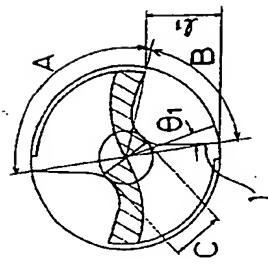
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はねじれ剛性に及ぼす芯厚と溝巾比の関連を示す。第2図は従来のドリルの断面図であり、第3図は従来のドリルの切りくずの動きを示す。第4図、第5図は本発明によって得たドリルの横断面図および横視図を示す。第6図は各種形状のドリルにおけるスラスト、トルクと送りの関連を示す図である。第7図、第8図は本発明の他の実施例の横断面図である。図中1は切刃、2は切りくずを示す。 $l_1$ 、 $l_2$ は切刃と相対する溝壁の相対距離を示す。第9図、第10図は被覆層の影響を示す図表、第11図は切りくずの流れを示す比較図、第12図はドリル直径と切刃の長さを示す説明図、第13図は本発明と従来型のドリルの対比を示す説明図である。

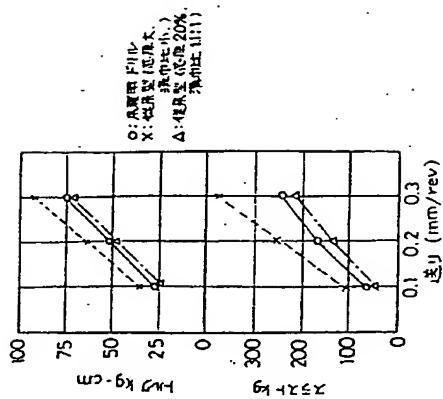
第1図



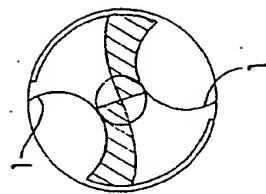
第2図



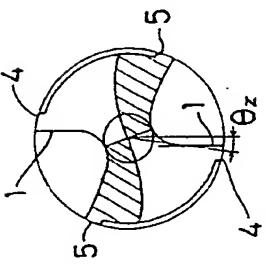
第6図



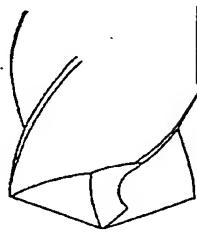
第8図



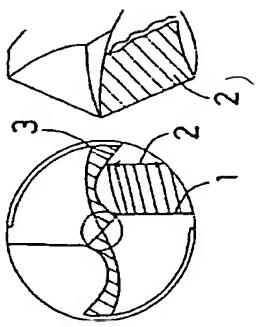
第7図



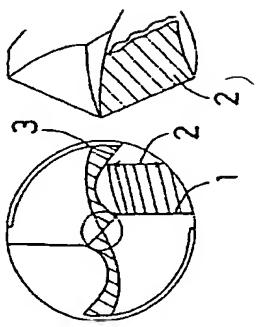
第5図



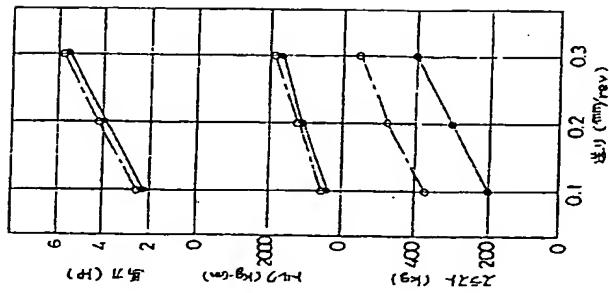
第4図



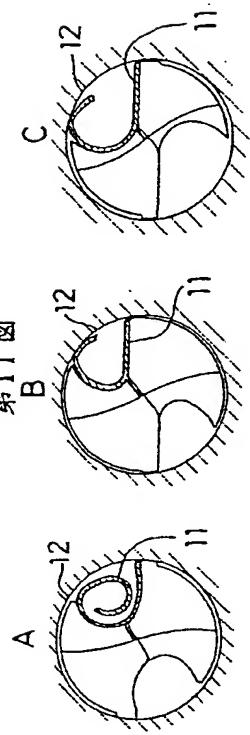
第3図



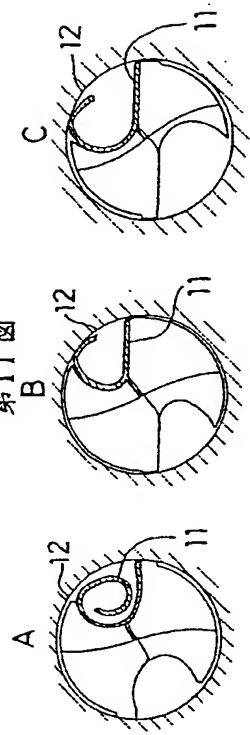
第9図



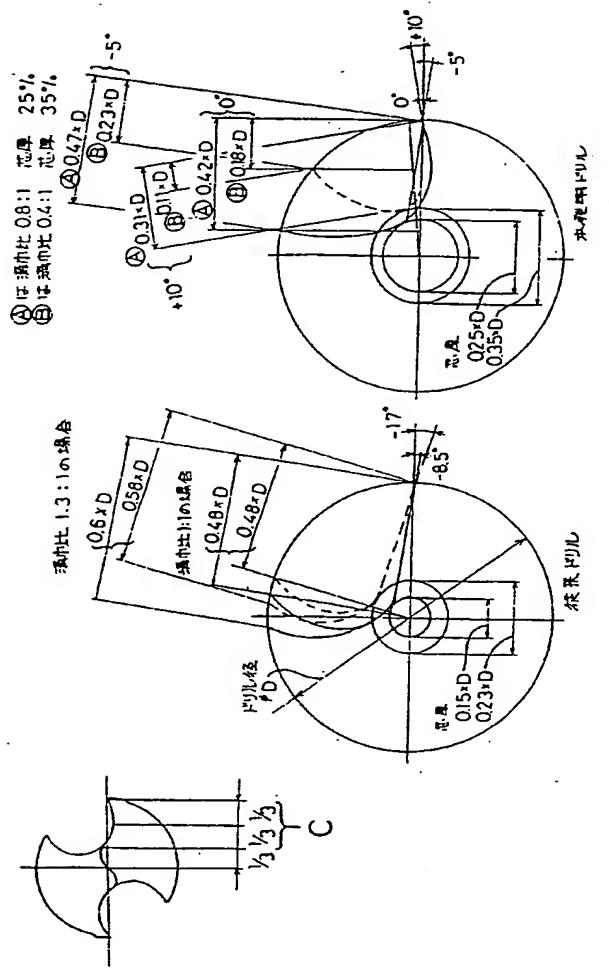
第12図



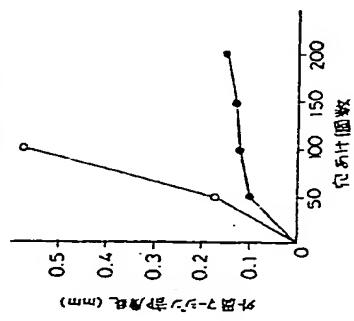
第11図



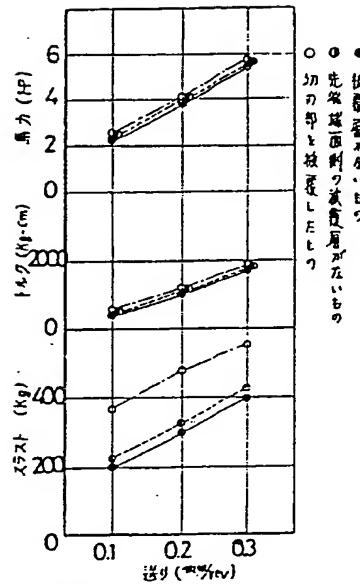
第13図



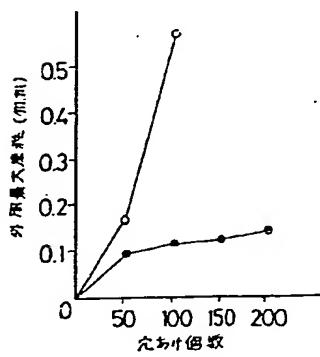
第10図



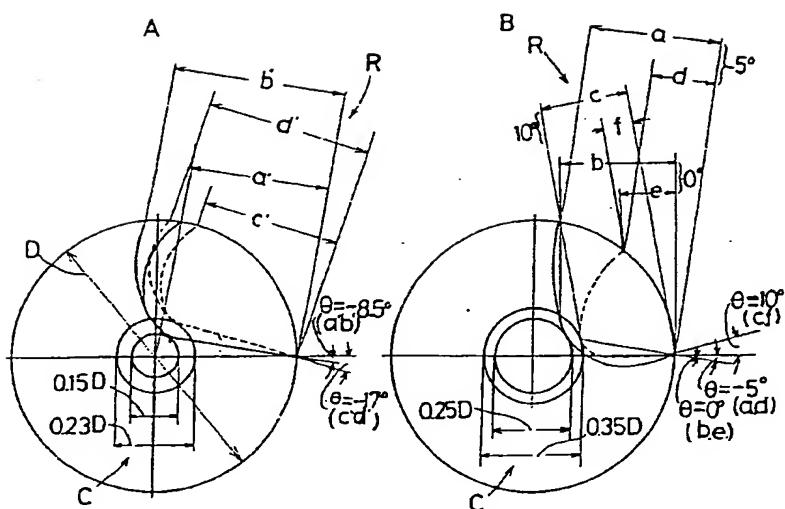
第12図

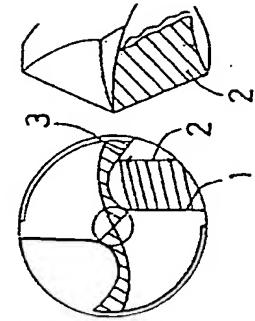
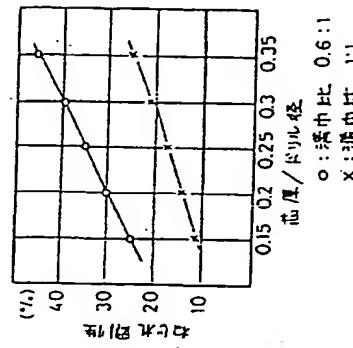


第13図



第10図

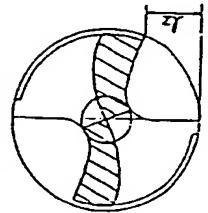




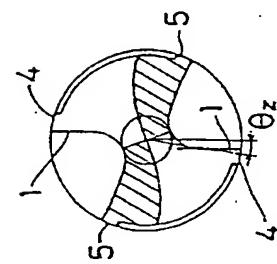
三  
五



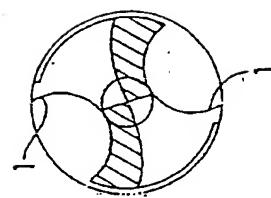
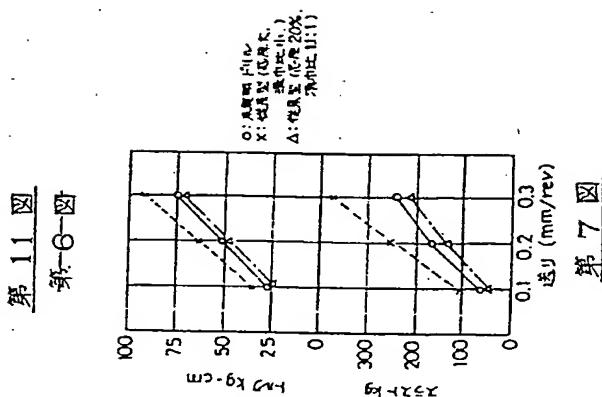
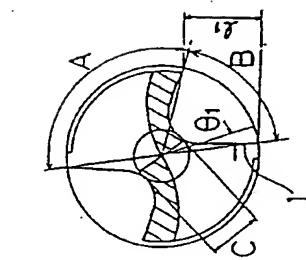
四  
五  
策



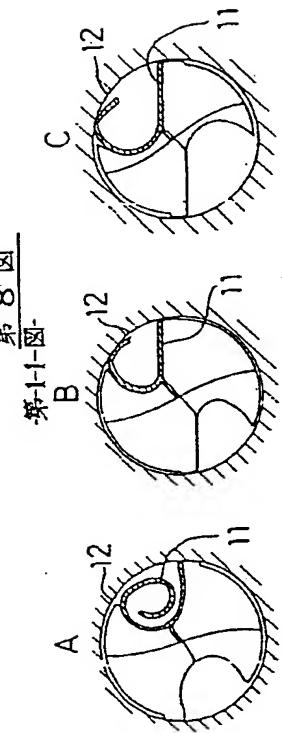
四  
集



第6回

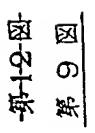


第7回



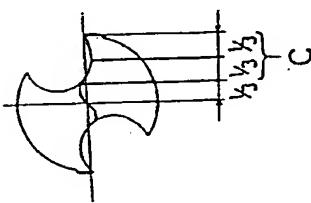
第 8 図

第1-1-图-



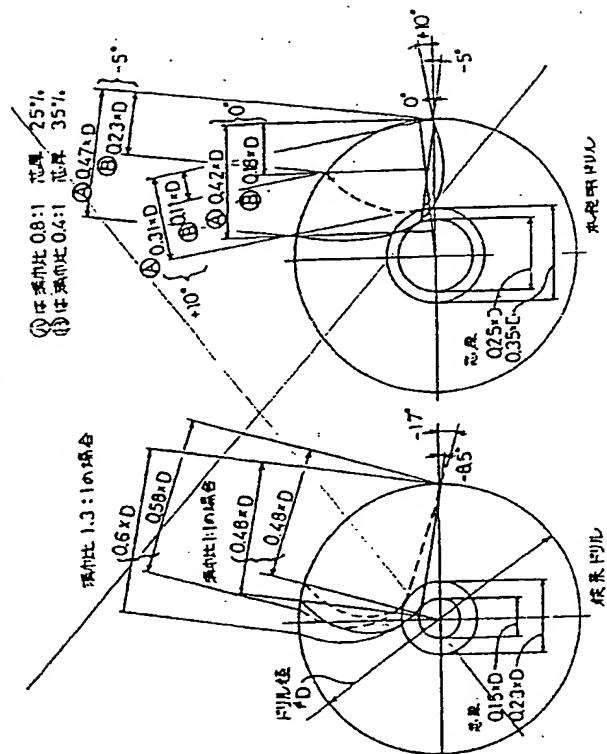
第12回

第9回

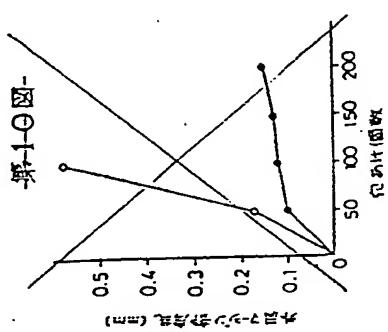


四  
九

四  
卷之二



四百三



卷之三

1

10

10

1

10

1

०५।००

五七四

—54—

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**